Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение

высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт космических и информационных технологий

Кафедра вычислительной техники

**ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1**

**“Atmel Studio – review. Arithmetic and logic program debugging”**

**Вариант №7**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Преподаватель |  | подпись, дата | Яблонский А.П. |
| Студент КИ19-09Б | 031940750  номер зач. книжки | подпись, дата | Кудрявцев Н.М. |

Красноярск 2022 г.

**ВВЕДЕНИЕ**

**Цель работы:**

Запись числа в регистр, операции сложения и вычитания над регистрами, операции сравнение регистров и констант, организация циклов, работа с битами.

**Задание:**

Найти функцию F(r28) от чисел A(r31), B(r30) и C(r29). Если F больше числа D(r27) то I(r25) = 9, если меньше то 12. Умножить число E(r26) на I. И в полученном результате проверить бит под номером G если бит равен 1 то в результирующем регистре (r20) записать все единицы, а если бит равен 0 то все нули.

Таблица 1 ─ Вариант задания.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вар** | **Операция (F)** | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **G** |
| 7 | A+(B -2\*C) | 22 | 142 | 63 | 48 | 2 | 6 |

**Ход работы:**

* Справка по Ассемблеру для Atmel AVR: <https://dfe.karelia.ru/koi/posob/avrlab/avrasm-rus.htm>
* Ссылка на задание: [тут](https://e.sfu-kras.ru/pluginfile.php/2646243/mod_resource/content/1/Lab%201%20AS%20review.%20Arithmetic%20and%20logic%20program%20debugging.pdf)

Находим функцию F = 22+(142-2\*63) = 38, сравниваем полученное число с числом D, получаем что оно меньше и следовательно **I = 12**. Выполняем умножение E\*I = 2\*12, число **24** в двоичной системе счисления будет **00011000**, бит с номером G (6й бит) равен 0 - 0**0**010010, и в результате нужно записать все нули.

**Команды:**

Ldi r31, 22 – Загрузить константу (22 записывается в регистр r31);

Mul r16, r30 – Умножение чисел без знака (значений в регистрах);

Mov r19, r0 – Значение регистра r0 копируется в регистр r19;

Add r31, r19 – Суммирование значений регистров r31 и r19 без переноса;

Sub r31, r29 – Вычитание r31-r29 без переноса;

Cp r28, r27 – Сравнить значения регистров r28 и r27;

Brsh LARGER – Перейти к метке “LARGER” если равно или больше;

Rjmp END1 – Относительный переход к метке “END1”;

Nop – Нет операции;

Bst r21, 0 – Сохранить бит “0” из регистра r21 в флаг T;

Bld r22, 0 – Загрузить бит “0” из флага T в регистр r22;

Cpi r22, 1 – Сравнить значение регистра r22 с константой “1”;

SER r20 – Устанавливает все биты регистра r20 в “1”;

SBRS r0, 2 – Пропустить если бит в регистре установлен;

CLR r20 – Сбрасывает все биты регистра r20 в “0”;

**Код программы:**

; A + (B - 2\*C):

ldi r31, 22 // A

ldi r30, 142 // B

ldi r29, 63 // C

ldi r27, 48 // D

ldi r26, 2 // E

ldi r16, 2 // Константа 2

mul r16, r29 // 2 \* C. В регистр r0 запишется значение 0x7E (126)

mov r19, r0 // Перенос значения умножения из регистра r0 в регистр r19

sub r30, r19 // B - 2\*C. В регистр r30 запишется значение 0x10 (16)

add r31, r30 // A + (B - 2\*C). В регистр r31 запишется значение 0x26 (38)

mov r28, r31 // Находим функцию F, записываем это значение из регистра r31 в регистр r28

cp r28, r27 // Сравнение чисел F и D

// F = 38, D = 48

brsh SMALLER // Если условие F > D истинно, то I = 9

// Если условие F > D ложно, то I = 12

ldi r25, 12 // I = 12

rjmp END1

SMALLER:

ldi r25, 9 // I = 9

END1:

nop

mul r26, r25 // Умножение числа без знака (I\*E = 12\*2 = 0x18). Результат запишется в регистр r0

mov r17, r0 // Перенос значения умножения I\*E из регистра r0 в регистр r17

CYCLE: // Проверка бита на 1 или 0

bst r17, 6 // Сохранить бит №6 регистра r17 во флаге T

bld r22, 6 // Загрузить T в бит №6 регистра r22

cpi r22, 0 // Сравниваем бит №6 с константой G

brsh RESULT

ldi r20, 1 // Загрузить константу в итоговый регистр

rjmp END2

RESULT:

ldi r20, 0 // Загрузить константу в итоговый регистр

rjmp END2

END2:

nop

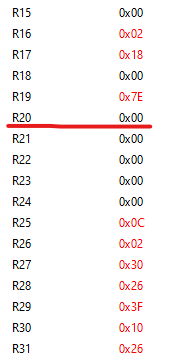


Рисунок 1 - Результат выполнения программы.